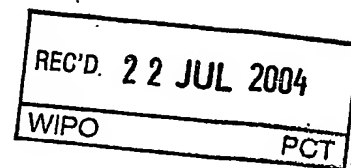


**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EPO3/51113 Mod. C.E. - 1-4 7



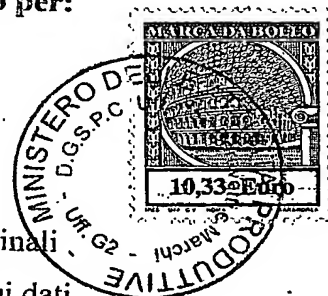
Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:
Invenzione Industriale N. MI2003 A 002179 del 12.11.2003



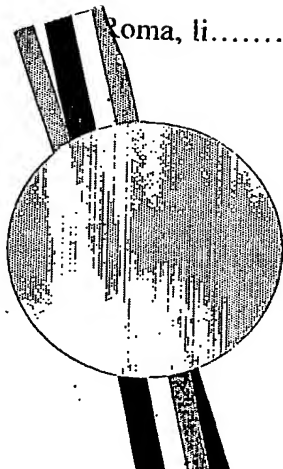
Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

BEST AVAILABLE COPY

Roma, li. 19 LUG. 2004

IL FUNZIONARIO

Paola DI CINTIO
Paola Di Cintio



AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA
DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE

MODULO A

marca
da
bollo

N.G.

A. RICHIEDENTE (1)

1) Denominazione KLEEN-UP S.R.L.

Residenza MILANO (MI)

2) Denominazione

Residenza

codice 037 07 960 963

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome

denominazione studio di appartenenza

via

n.

città

cod. fiscale

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

KLEEN-UP S.R.L.

cap

(prov)

via Corso LODI

n.

città

cap 20135

(prov) MI

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci)

gruppo/sottogruppo

PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE PER L'ELIMINAZIONE DEGLI INQUINANTI NOCIVI DEI MO-
TORI DIESEL E BENZINA E PIU' IN GENERALE DI TUTTI I MOTORI CHE FUNZIONANO AVEN-
DO COME COMBUSTIBILI IDROCARBURI E/O IDROCARBURI COMPOSITI, BASATO SULL'UTILIZ-
ZO DI LASER PULSATO PER INNESCARE UN REATTORE DI COMBUSTIONE RADIANTE.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

SE ISTANZA: DATA

N° PROTOCOLLO

1) MUSA LORENZO

3) FIOCCO LUIGINO

2) SPADARO NORELLA MAURO

4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato
S/R

1)

2)

SCIoglimento RISERVE

Data

N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☒ PROV n. pag. 11

Doc. 2) ☒ PROV n. tav. 03

Doc. 3) ☒ RIS

Doc. 4) ☒ RIS

Doc. 5) ☒ RIS

Doc. 6) ☒ RIS

Doc. 7) ☒ RIS

riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare)

disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare)

lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale

designazione inventore

documenti di priorità con traduzione in italiano

autorizzazione o atto di cessione

nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro

188,51 (CENTOTTANTOTTO/51)

COMPILATO IL 10/11/2003

FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I)

p. KLEEN-UP S.R.L.

obbligatorio

CONTINUA SI/NO NO

l'amministratore unico

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO NO

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI MILANO

MILANO

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI2003A 002179

Reg. A.

codice 15

L'anno DUEMILATRE

il giorno DODICI

del mese di NOVEMBRE

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

IL DEPOSITANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

112003700.2179

REG. A

PROSPETTO A

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO

12/11/2003

DATA DI RILASCIO

1/1/1/1/1/1

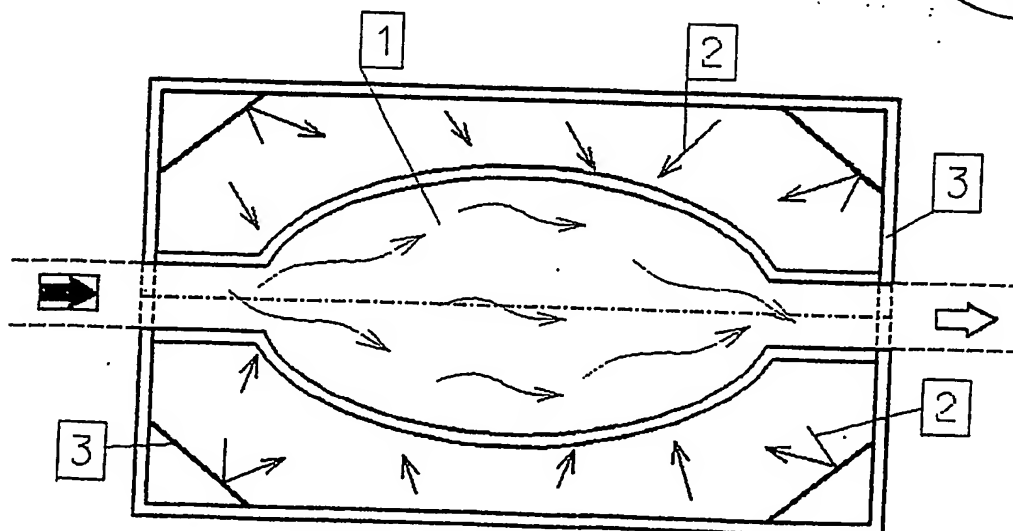
O. TITOLO

PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE PER L'ELIMINAZIONE DEGLI INQUINANTI NOCIVI DEI MOTORI DIESEL E BENZINA E PIU' IN GENERALE DI TUTTI I MOTORI CHE FUNZIONANO AVENDO COME COMBUSTIBILI IDROCARBURI E/O IDROCARBURI COMPOSITI, BASATO SULL'UTILIZZO DI LASER PULSATO PER INNESCARE UN REATTORE DI COMBUSTIONE RADIANTE.

L. RIASSUNTO

IL BREVETTO IN CONSIDERAZIONE CONSISTE IN UN PARTICOLARE PROCESSO DI POST-COMBUSTIONE, DENOMINATO PULSAR POWER, AD ALTA TEMPERATURA, NEL RANGE DI 400-1100°C, BASATO SULLA TECNOLOGIA DEL LASER PULSATO CON IRRAGGIAMENTO DI UN REATTORE DI COMBUSTIONE PER L'ELIMINAZIONE TOTALE O PARZIALE, A SECONDA DELLE CONDIZIONI IN CUI IL SISTEMA SI TROVA AD OPERARE, DEI RESIDUI PARTICOLATI NOCIVI ED INCOMBUSTI PRESENTI NEI GAS DI SCARICO DEI MOTORI FUNZIONANTI AD IDROCARBURI. IL DISPOSITIVO OTTENUTO SULLA BASE DI DETTO PROCESSO CONSISTE IN UN'APPARECCHIATURA COSTITUITA PRINCIPALMENTE DA UN REATTORE A LASER PULSATO E DA UNA ZONA DI FILTRAGGIO FINALE DELLE SOSTANZE NOCIVE INQUINANTI. E' APPLICABILE AI MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA CHE UTILIZZINO DIVERSI CARBURANTI (QUALI: GASOLIO, BENZINA, METANOLO, MISCELE DI ALCOL, GAS NATURALE, GAS DI PETROLIO LIQUIDO GPL, OLIO COMBUSTIBILE PESANTE, CHEROSENE, ETC.), NONCHE' ALLE CALDAIE A GASOLIO PER RISCALDAMENTO. TALE DISPOSITIVO SARA' REALIZZATO IN KIT O A MODULO COMPATTO.

M. DISEGNO



MS

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale avente per titolo:

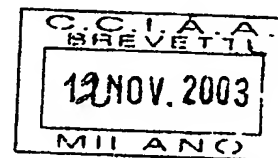
Processo di post-combustione per l'eliminazione degli inquinanti nocivi dei motori diesel e benzina e più in generale di tutti i motori che funzionano avendo come combustibili idrocarburi e/o idrocarburi composti, basato sull'utilizzo di laser pulsato per innescare un reattore di combustione radiante.

MI 2003 A 002179

A nome della ditta **KLEEN-UP SRL** di nazionalità **italiana**
con sede in Milano Corso Lodi nr. 24

DESCRIZIONE

AREA DI APPLICAZIONE



L'area di applicazione della presente invenzione, il cui processo viene denominato **PULSAR POWER**, si estende a tutti i motori diesel, anche di ultimissima generazione, nonché ai motori a benzina ed ai sistemi di riscaldamento che bruciano gasolio combustibile od olio pesante. E' applicabile a qualsiasi tipo di motore e/o bruciatore alimentato da combustibili composti da idrocarburi o composti, ad esempio tipo **GECAM** e **BLUDIESEL**, e più in generale a miscugli di idrocarburi con acqua, altri oli pesanti, benzine additivate, carburanti di aereo additivati, kerosene, masut per motori marini.

Più in generale si può dire che tale processo è adatto a trattare fumi e polveri di qualsivoglia natura e di qualsiasi provenienza: civile (ospedali, cliniche, complessi urbani, complessi di riscaldamento centralizzato), industriale, militare e navale per natanti di ogni dimensione e tipo.

45

STATO DELL'ARTE

Alla base delle numerose applicazioni dei laser in ambito industriale sta quello che viene definito lo "sguardo intelligente" dei laser, la cui radiazione può essere resa puntiforme od omogenea. Sul pezzo colpito da tali pulsazioni si verifica un forte riscaldamento localizzato del materiale a seconda dell'intensità e della durata dell'irraggiamento.

Oggi gli strumenti di tipo laser sono impiegati in modo diffuso nel settore industriale grazie alla loro semplificazione, al loro facile impiego e alla loro rapidità di ignizione dell'ordine di milionesimi di secondo, in sostituzione delle tradizionali fonti di calore, o fonti di luce, o fonti di innesco di reazioni varie.

Nello scenario generale attuale in cui si assiste da una parte all'esaurimento delle risorse fossili, dall'altra alla crescita dell'inquinamento atmosferico, l'attenzione del mondo si concentra sul tentativo di ridurre le emissioni inquinanti limitando i consumi al fine di prolungare la vita non inquinante degli idrocarburi. L'utilizzo innovativo della tecnologia laser in questo settore va nella direzione sopra citata.

IL PROCESSO PULSAR POWER

Il processo PULSAR POWER (*figura 1*) si basa sull'utilizzo della tecnologia del laser pulsato che viene applicato per portare alla temperatura di irraggiamento un reattore costituito da pareti radianti (*figura 1 - parte 1*). Il laser (*figura 1 - parte 2*) viene riflesso mediante un prisma o uno specchio (*figura 1 - parte 3*) sulle pareti del reattore. Tale accorgimento renderà uniforme il riscaldamento delle pareti del reattore che potrà avere diverse forme geometriche, proprio per raggiungere questo obiettivo.

fz

Con l'utilizzo del prisma o dello specchio le pulsazioni del laser (di tipo rotante o a più fasci sfasati) verranno utilizzate per colpire in maniera *random* tutti i punti delle pareti del reattore. L'individuazione ed il controllo dei punti da colpire con le pulsazioni laser, che verrà guidata da apposito software integrato, è parte integrante della presente invenzione.

Tutta la tecnologia del riscaldamento a laser pulsato delle pareti del reattore a pareti radianti viene governata da un avanzato software computerizzato integrato che individua i punti strategici da colpire, li scansiona opportunamente e li uniforma in modo tale da omogeneizzare la superficie deputata all'irraggiamento.

Il software in questione è basato su differenti algoritmi matematici che progettano la suddivisione della superficie da colpire secondo differenti variabili, tra le quali la temperatura di risposta dei punti già colpiti, il delta termico tra questi ed i punti ancora freddi e la temperatura obiettivo che determina l'attività dei laser in senso generale. La mappa dinamica dei punti colpiti verrà evidenziata in tempo reale sul visore della stazione di controllo per facilitare il compito di completamento efficace della fase di riscaldamento.

Il software potrà essere basato sia sul calcolo variazionale, sia sul calcolo delle perturbazioni, sia sul calcolo più semplice del "tiro a forcella". Non dimentichiamo, infatti, che il laser è un cannone che tira e a seconda della sua potenza si può ottenere istantaneamente il riscaldamento della camera di combustione a pareti radianti alla temperatura compresa nel range tra 400 e 1100°C.

Il reattore verrà caricato ricevendo al suo interno i gas di scarico come escono dal collettore dei motori e permetterà l'innalzamento della temperatura dei gas stessi fino alla temperatura massima di 1100°C.

Il reattore potrà funzionare in fase continua, semicontinua o discontinua. Per continua si intende che non esiste separazione tra flusso entrante e flusso uscente



dei gas di scarico che entrano nel reattore, in quanto la fase fredda sarà in rapporto di contiguità con la fase calda; per fase semicontinua si intende un certo distacco di tempo tra le due fasi (dell'ordine di 10^6 secondi); infine nella fase discontinua può esserci anche una fase di preriscaldamento per cui il processo segue ritmi diversi e discontinui.

VANTAGGI

1. Dimensioni notevolmente ridotte del reattore radiante in quanto il laser è in grado di raggiungere quasi istantaneamente e puntualmente le temperature di esercizio richieste per la COMBUSTIONE PERFETTA, e analogamente in tempi brevissimi è in grado di spegnersi.
2. La tecnologia del laser pulsato richiede un'energia minima di funzionamento, perché sono in gioco soprattutto energie di picco e non continue
3. Costi di esercizio notevolmente ridotti
4. La pulsazione del laser guidata dal software inventato ad hoc permette di indirizzare e controllare puntualmente i processi di post-combustione, a seconda della densità dei gas di scarico e della loro velocità, le quali variabili sono in rapporto al numero di giri del motore (velocità di esplosione del combustibile nella camera di scoppio) e alla sua temperatura di esercizio.

CUORE del REATTORE RADIANTE (camera di combustione)

La camera di combustione soggetta alle pulsazione del laser potrà avere differenti forme geometriche in relazione al suo impiego. All'interno della camera i fumi vengono riscaldati per irraggiamento alla temperatura massima di 1100°C . All'interno della camera la combustione per irraggiamento avviene con atmosfera

JPS

controllata con aggiunta di ossigeno e di urea per l'eliminazione dei NO_x come riportato nei disegni.

L'invenzione si basa su due fondamentali processi

1. quello dell'utilizzo della tecnologia del laser pulsato per il riscaldamento delle pareti del reattore radiante
2. tutta la tecnologia di passaggio obbligato dei fumi o dei gas di scarico all'interno del reattore per una post-combustione perfetta. Per perfetta si intende l'eliminazione di qualsiasi presenza estranea nel fluido e cioè CO , CO_2 , HC , SO , NO_x e PM .

Il reattore radiante può assumere forme geometriche differenti in relazione al suo impiego. Tali combinazioni di forme possono essere applicate in alternativa od in serie parziale o in serie totale o in parallelo per sistemi speciali:

1 variante: utilizzo di tubi radianti con passaggio dei fumi all'interno (figura 2)

i fumi verranno convogliati all'interno del tubo radiante (1) che viene riscaldato dal laser pulsato posto all'esterno. I raggi laser (2) (rotante o a più fasci sfasati) vengono indirizzati su un prisma o su uno specchio posto all'esterno del tubo radiante.

2 variante: utilizzo di tubi radianti con passaggio dei fumi all'esterno (figura 3)

i fumi vengono convogliati nella camicia esterna al tubo radiante (1) che viene riscaldato dal laser pulsato posto all'interno. I raggi laser (2) (rotante o a più fasci sfasati) vengono indirizzati su un prisma o su uno specchio posto all'interno del tubo radiante.

3 variante: utilizzo di una camera di post-combustione di forma sferica (figura 4)

i fumi vengono convogliati all'interno della camera di post-combustione (1).

La forma sferica o opportunamente modellata permette di raggiungere il massimo livello di efficacia della tecnologia di riscaldamento per

MS

irraggiamento in quanto si ottiene un processo assolutamente omogeneo ed uniforme.

I fumi più freddi in entrata nella camera di combustione (2) costringono l'aria calda, frutto della combustione totale delle particelle solide e gassose nocive, ad uscire dalla camera di post-combustione (3). Infatti sfasando opportunamente l'entrata e l'uscita del fluido si crea un vortice all'interno della camera che nella parte in depressione di uscita, mediante un acceleratore anche di tipo Venturi, ottimizza il ricircolo dei fumi favorendone l'uscita della parte più calda.

4 variante (W) : utilizzo di una camera di post-combustione cilindrica con rotore interno a 3 vertici sfasati di 120° in grado di consentire una maggiore continuità del processo PULSAR POWER (figura 5-6)

i fumi vengono convogliati all'interno del tubo radiante (1). Il rotore posto all'interno del tubo stesso (2) ruota in modo controllato da un software appositamente inventato per permettere al flusso dei fumi di sviluppare la fase di combustione in modalità continua fino all'uscita che può essere parallela all'asse (3°) o in alternativa perpendicolare (3b). Per un impiego del PULSAR POWER in diversi campi di applicazione, il volume della camera di combustione può variare opportunamente modificando la sezione del rotore (figura 6).

5 variante (W) : utilizzo di una camera di post-combustione cilindrica con rotore interno a vite senza fine in grado di consentire una maggiore continuità del processo PULSAR POWER (figura 7)

i fumi vengono convogliati all'interno del tubo radiante. Il rotore a vite senza fine (1) posto all'interno del tubo stesso ruota in modo controllato da un software appositamente inventato per permettere al flusso dei fumi di

MS

sviluppare la fase di combustione in modalità continua. Per un impiego del PULSAR POWER in diversi campi di applicazione, il volume della camera di combustione può variare opportunamente modificando la sezione del rotore (figura 6).

6 variante (W3) : utilizzo di una camera di post-combustione sferica con tamburo interno formante 3 camera di combustione. (figura 8)

i fumi vengono convogliati all'interno della camera a forma sferica. Il tamburo interno (1) con 3 camere di post-combustione opportunamente dimensionate (2), ruota con moto e velocità definite da un software adeguatamente programmato per ottimizzare l'efficacia delle pulsazioni del laser pulsato che colpisce la camera di forma sferica.

La geometria finale del prototipo potrà anche essere un mix composito delle forme presentate nei disegni, in modo da raggiungere la massima efficienza compatibile con il minimo ingombro.

Il tubo Venturi, o altro dispositivo depressore, potrà essere sempre utilizzato per la fase di espulsione dei gas esausti e post-combusti per irraggiamento.

La camera del reattore radiante dove avviene il processo PULSAR POWER potrà esser di diversi materiali con appropriate caratteristiche chimico-fisiche. Potranno essere utilizzati acciai INCONEL, materiali compositi a matrice ceramica o di nuova progettazione o leghe speciali.



- RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per l'eliminazione degli inquinanti contenuti nei gas di scarico dei motori che utilizzano come combustibili idrocarburi basato sull'utilizzo di laser pulsato o di laser pulsati per innescare un reattore di combustione radiante.
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1 con turbina a monte del reattore, più precisamente situata tra il collettore del motore e il reattore, che ha lo scopo di migliorare la fase di riscaldamento dei gas e facilitarne il loro percorso
3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 con reattore a pareti radianti nelle seguenti differenti forme utilizzate in alternativa o in serie parziale o in serie totale o in sistemi speciali in parallelo:
 - tubi radianti di varie lunghezze con passaggio dei fumi all'interno (*figura 2*)
 - tubi radianti di varie lunghezze con passaggio dei fumi all'esterno (*figura 3*)
 - camera radiante di forma sferica o opportunamente modellata (*figura 4*)
 - camera radiante cilindrica con rotore interno a 3 vertici sfasati di 120° in grado di consentire una maggiore continuità del processo PULSAR POWER. (*figura 5-6*)
 - camera radiante cilindrica con rotore interno a vite senza fine in grado di consentire una maggiore continuità del processo PULSAR POWER (*figura 7*)
 - camera radiante sferica con tamburo interno formante 3 camera di combustione (*figura 8*)
4. Procedimento secondo la rivendicazione 1 e 3 con reattore a pareti radianti con geometria finale che potrà anche essere un mix composito delle forme presentate nei disegni, in modo da raggiungere la massima efficienza compatibile con il minimo ingombro.

25

5. Procedimento secondo la rivendicazione 1 in cui il laser che agisce sul reattore può essere di tipo continuo o pulsato con controllo software.
6. Procedimento secondo la rivendicazione 1 in cui il laser che colpisce il reattore può essere in formazione singola, multipla, a fasci rotanti o intersecanti, sempre controllato da un software per la completa scansione delle superfici da riscaldare basato su un calcolo delle variazioni e/o delle perturbazioni e/o a forcilla.
7. Procedimento secondo la rivendicazione 1 con utilizzo di atmosfera controllata (ossigeno, urea, acqua) nella camera del reattore
8. Procedimento secondo le rivendicazioni 1,2,3 e 4 con l'utilizzo di un by-pass dopo il reattore a pareti radianti per immettere i gas caldi in uscita dal reattore all'entrata del dispositivo innalzando così la temperatura a vantaggio del sistema
9. Procedimento secondo le rivendicazioni 1,2,3 e 4 con nanofiltri alle zeoliti catalitiche posizionato a monte del by-pass sia in blocchi di polveri sia in stratificazioni seconda varie forme geometriche
10. Procedimento secondo le rivendicazioni 1,2,3 e 4 con l'utilizzo di uno scambiatore di calore a piastre a spirali o a metallo liquido posto dopo i nanofiltri che consente l'abbattimento del delta termico fino alla temperatura di emissione dei fumi nell'ambiente
11. Procedimento secondo le rivendicazioni 1 con controllo software di tutte le fasi durante il passaggio dei fumi dall'entrata all'uscita del dispositivo
12. Procedimento secondo le rivendicazioni 1, 5 e 6 con software per la visualizzazione online su visore per il controllo del riscaldamento di tutte le pareti del reattore

les

13. Procedimento secondo le rivendicazioni 1, 3 e 7 con software per il controllo dell'atmosfera controllata.
14. Procedimento secondo le rivendicazioni 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 e 11 con controllo finale dell'abbattimento dell'inquinamento.
15. Procedimento secondo rivendicazione 1 comprendente le seguenti fasi:
- Collegamento tra collettore di scarico e reattore a pareti radianti con preriscaldatore e preacceleratore, tipo tubo Venturi
 - Passaggio dei fumi o gas di scarico all'interno del reattore a pareti radianti che lavora a temperatura di regime compresa tra 400 e 1050 °C a seconda delle necessità del sistema applicativo
 - Riscaldamento del reattore mediante la tecnologia totalmente innovativa del riscaldamento laser
 - Sistema di by-pass dei gas o fumi in uscita dal reattore che li riporta all'entrata del dispositivo per accelerare la velocità di riscaldamento
 - Passaggio dei fumi in uscita dal reattore attraverso una serie di nanofiltri
 - Scambio termico per l'abbattimento della temperatura dell'aria pulita prima dell'emissione in atmosfera

Data 10/11/2003



Firma del richiedente

p. KLEEN-UP S.R.L.

L'amministratore Unico

[Handwritten signature]

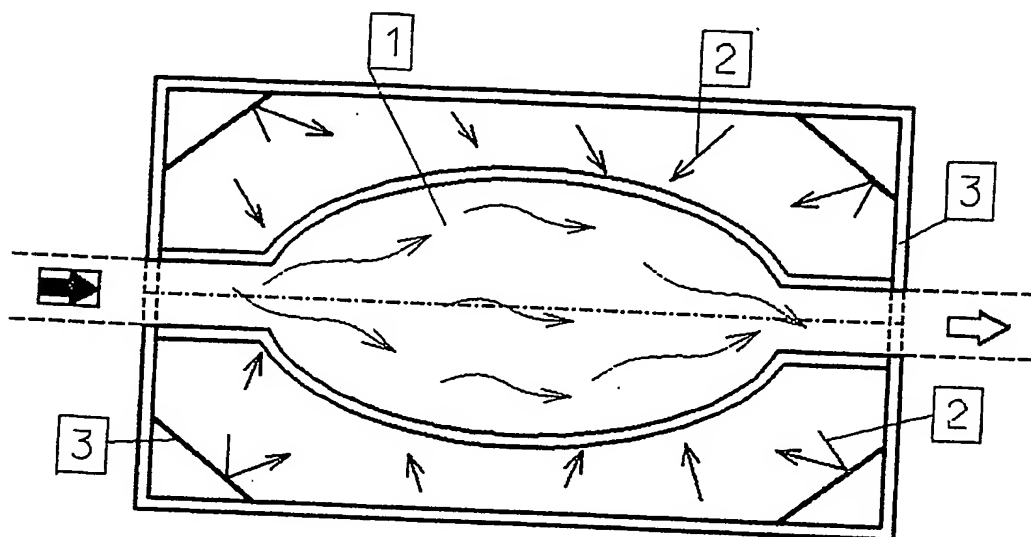
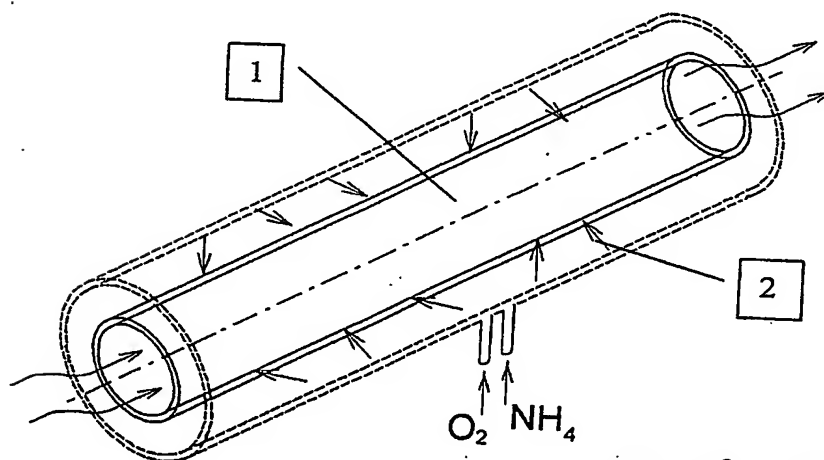
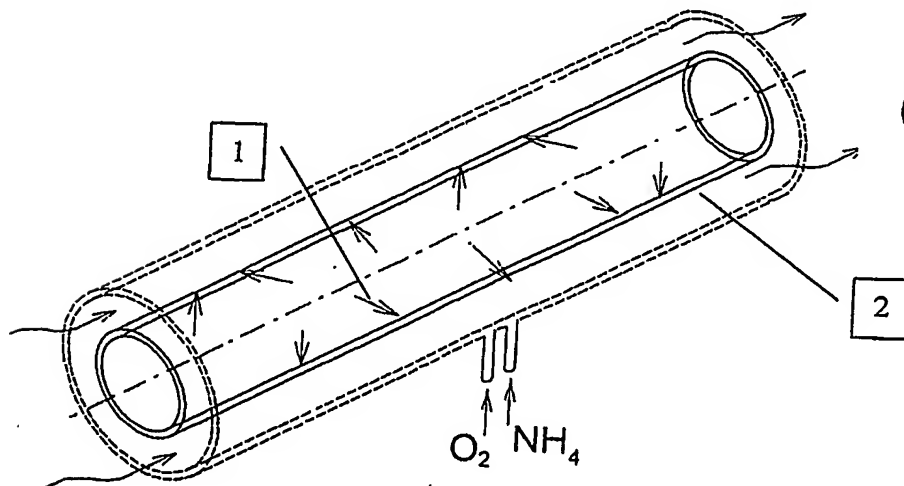


figura 1

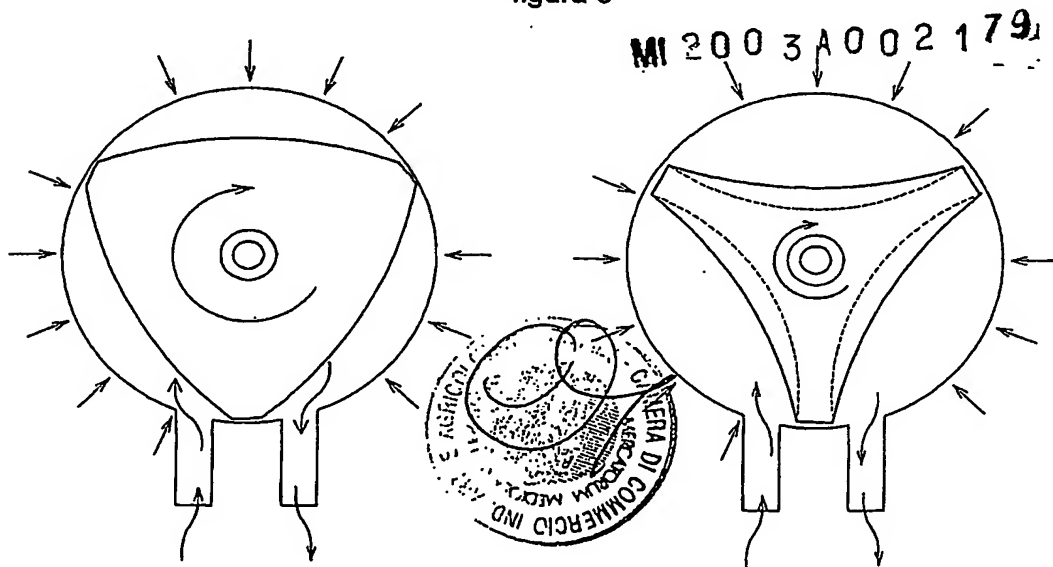
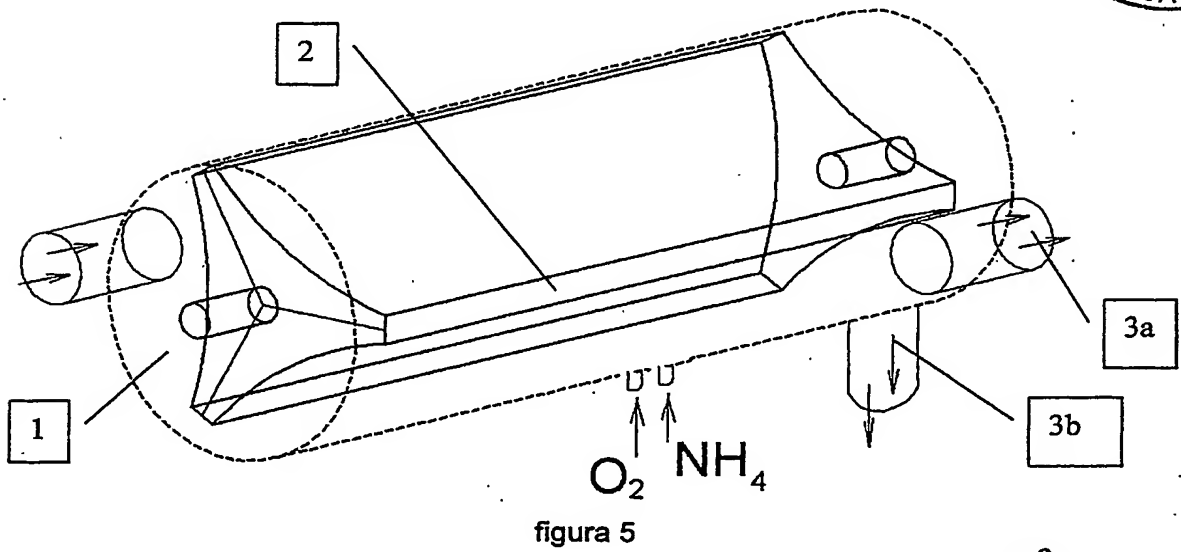
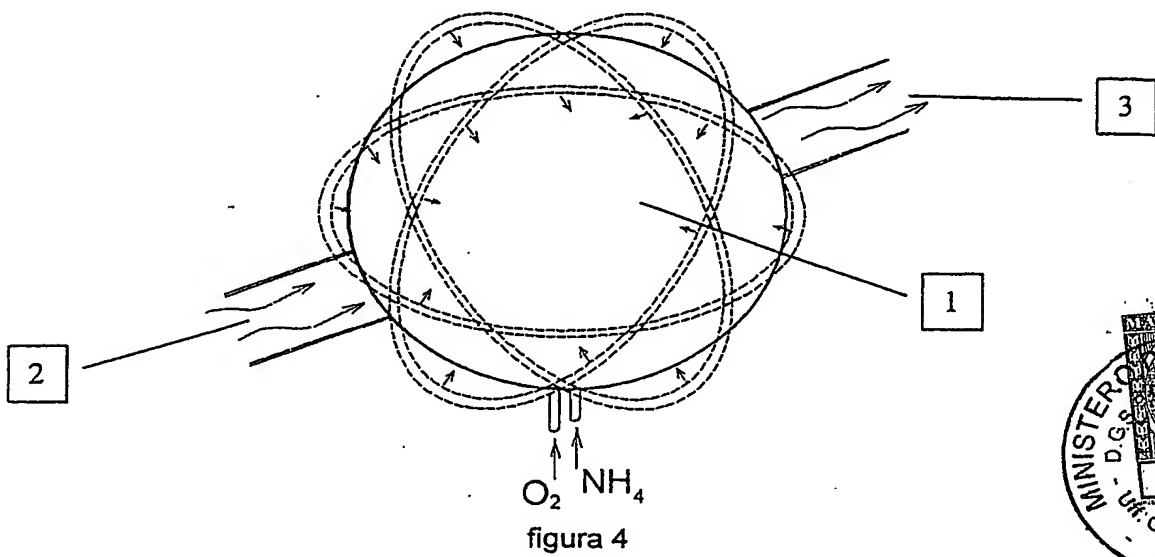


MI 200 3 1002 1791

figura 2



Handwritten signature



Spina Kretzel

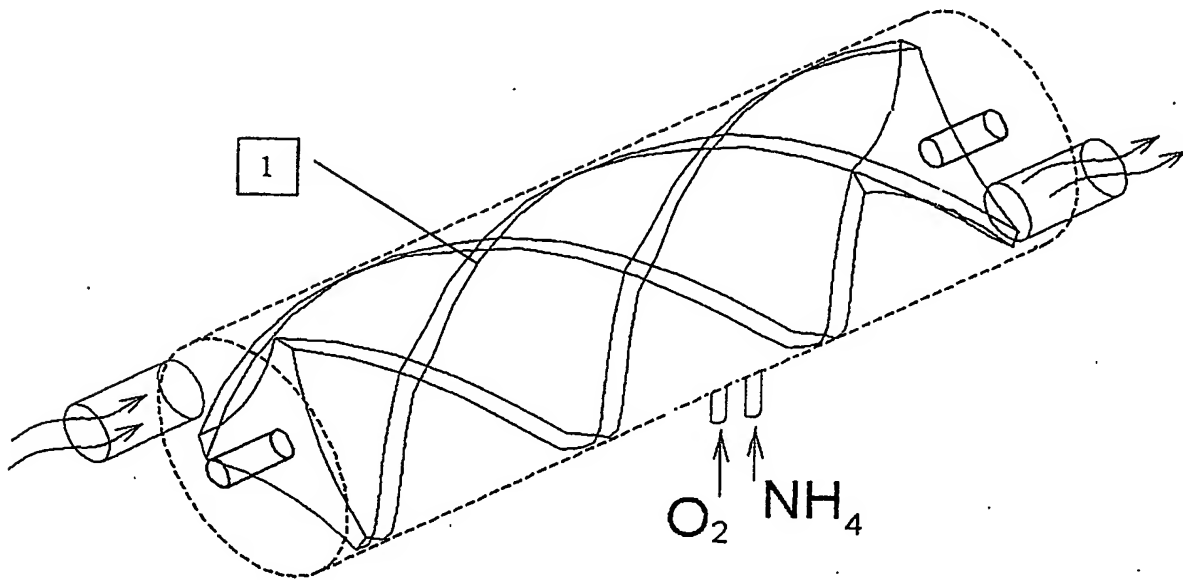


figura 7

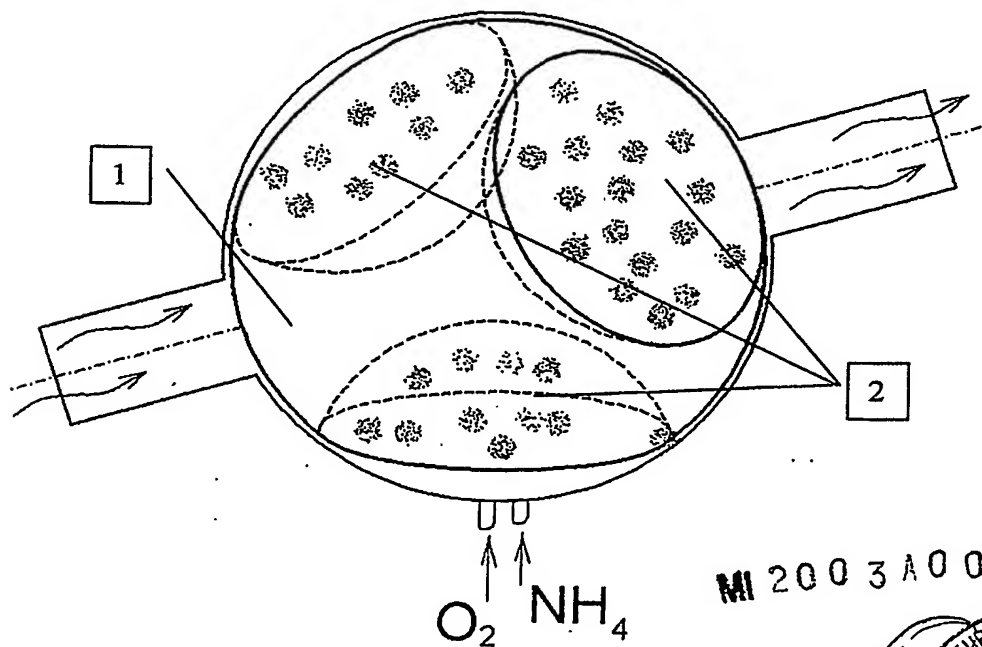
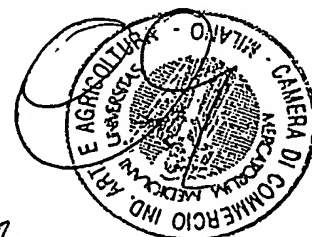


figura 8

MI 2003 A 002 179



Testo delle Mem.

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**